カイン

EL84プッシュプルアンプキット MT-12の製作

栗原信義 KURIHARA Nobuyoshi

今回製作するのは出力管にEL84を4本使用したプッシュプルアンプキットです．EL84は，日本では6BQ5という名称で1950～1960年代に一世を風靡した名出力管です．

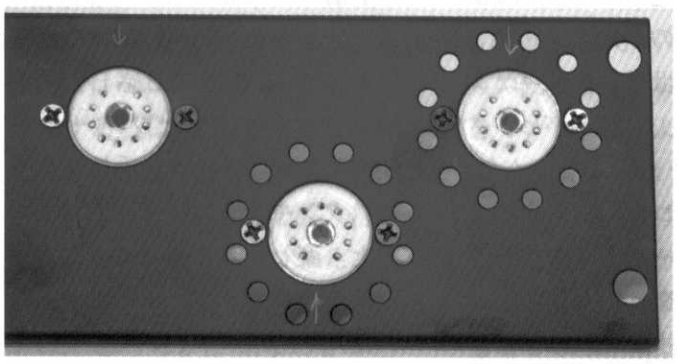
私自身もこの真空管を使ったアンプを何台も製作した記憶がありますが，トランスが手に入ればUL（ウルトラリニア）接続で使いたい出力管だと記憶しています．UL接続は，出力トランスに設けたスクリーングリッド用のタップから出力管にNFBをかけて，トランスを含めた出力部の直線性を改善するという巧みな方法です．

プレート電圧が300V程度の場合，通常の5極管接続なら17W程度の出力が得られますが，UL接続だと10W前後と少なくなります．しかし，その分だけ忠実度や透明度の向上が期待できる方式として大きな魅力があります．

真空管アンプは出力管の個性を活かす目的から，NFBを使わないことも多いようですが，アンプとしての忠実度から言えばNFBを上手に使って真空管式の味を出しつつも，可能な限り無色透明なサウンドを得ることが大切だと考えます．

キットはこのUL接続とオーバーオールのNFBも組み合わせた設計で，10Wのパワーを確保しながら高音質が期待できます．

そして，6万円を切る価格設定も大変魅力的で，完成が楽しみな製品だと感じました．



[写真1]真空管のソケットを取り付けるサブシャシーにはあらかじめ方向の目印を付けておく

製品の特徴

この製品は，初めてアンプ作りに挑戦するという方には少しハードルが高いキットかもしれません．

調整箇所もなく，きわめてシンプルな回路なのですが，組み立て作業の手順や使用パーツの確認などで悩むことが多々ありそうです．

たとえば，種類が多い配線用のコードやネジ類は，どれを使用するのか，意外にわかりにくいことがあります．

ネジにはサイズと個数のみが表示されており，どれを使うかはマニュアルの写真だけが頼りとなります．

また，多くの配線用コードはテフロン製の大変良質なものが用意されているのですが，マニュアルの記載は「中配線材」や「太配線材」という表記と色指定のみです．

真空管のソケットは合理的な配置のためとはいえ，向きがバラバラなので，写真をよく見ながら作

した．左右のゲイン差が1dB近くあり，これはステレオの定位に影響を与えるレベルです．本機にはオーバーオールのNFBもかかっていますので，本来ならNFB回路の抵抗のみでゲインが決まり，これだけの差は生じません．もちろん，これは元々のアンプの増幅度が十分に大きい場合であり，小さければ真空管やその他のパーツの影響を受けることになります．

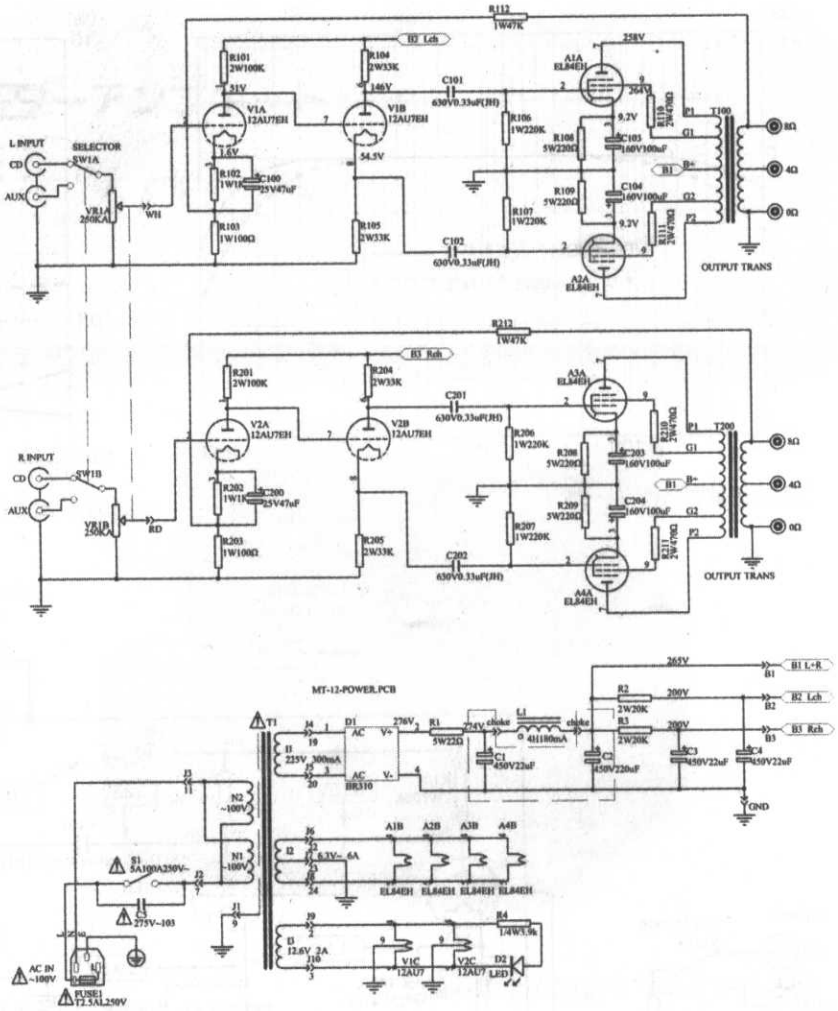
試しに左右の真空管（12AU7）を入れ換えると，レベル差が0.3dBに改善されます．これは真空管の特性がそのまま現れたことになり，アンプの裸ゲイン（NFBなしのときの増幅度）が小さいことを示しています．

調べてみるとNFBがある場合のゲインが25.34dB（18.5倍）で，なしの場合は25.66dB（19.2倍）とその差はわずかに0.32dBでした．裸のアンプゲインがかなり小さいことから，元々の設計がNFBをかけない想定なのかもしれません．

ちなみに，アンプがスピーカーを制御（制動）する能力を示す指標の一つであるDF（ダンピングファクター）を調べてみると8Ω負荷で0.4というきわめて小さな値でした．真空管アンプのDF値は通常２～10程度ですから，本機の0.4は小さいほうの値だといえるでしょう．

元々５極出力管は３極管に比べて内部抵抗が高く，DF値は小さくなる傾向なので，通常は適度な量のNFBをかけてDF値を上げ，スピーカーの制動力を確保します．このあたりを確認するため，この段階で実際に音を出してみました．

スピーカーは三菱のダイヤトーンP-610を40リットルのバスレフ箱に入れたものです（**写真９**）．



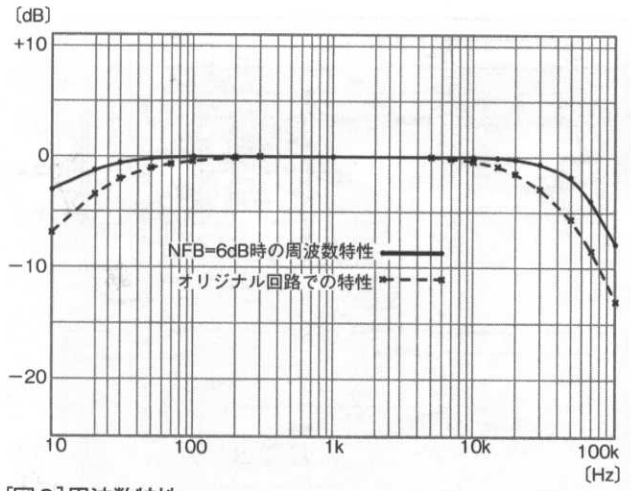
[図１]マニュアルに付属の全回路図

音が出た瞬間にいつものP-610とは明らかに異なり，中高域にクセを持つユニットの個性がそのまま出てしまっている感じです．個人的にはもう少しユニットを制御するとともに，再生帯域のレンジも拡大する必要があると感じました．

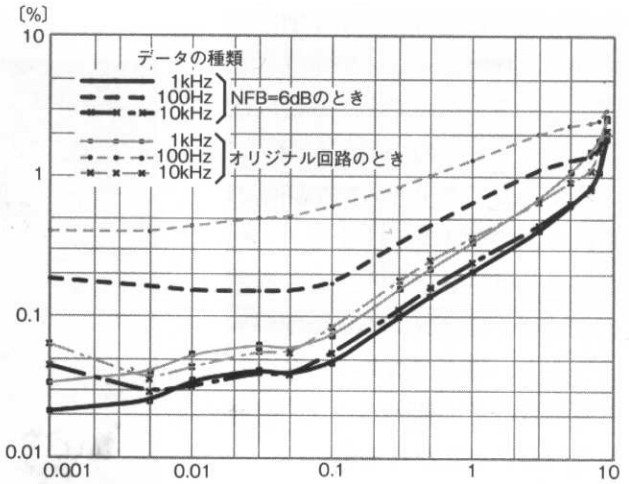
試しにNFBを0.32dBから6dBに増やすとDFは２に向上し，真空管の無帰還アンプによく見られる値に近くなります．このスピーカーでは6dB程度のNFBをかけたほうが好ましい音であることがわかりました．そこで，本来のNFB抵抗である47kΩに2kΩの抵抗を並列に接続してNFBを6dBとした状態を結論としました（**写真10**）．

図１が電源部を含めた全回路図です．本機の周波数特性と歪率特性を**図２**と**図３**に示しますが，参考までにNFB=0.32dBの場合の特性も記載してあります．これらの結果からもNFBを増やした効果は明らかに読み取れます．たとえば，周波数特性がオリジナルでは100Hz以下と10kHz以上で下降し始めますが，6dBに増やすことで30Hz ～ 30kHzまで大幅に帯域が拡大されます．

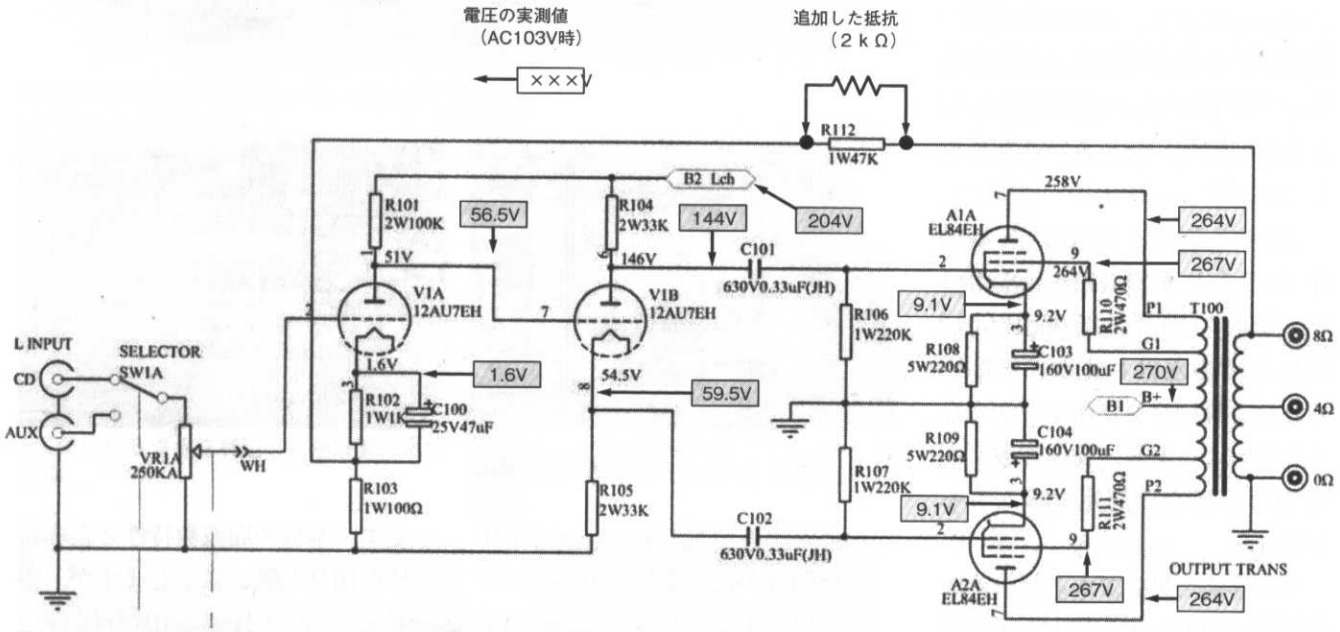
歪率は増加したNFBによる効果で，理論通りに歪みが半分程度まで下がっていることがわかります．100Hzの歪率が若干悪く出ているのは電源ハムの影響ですが，P-610ではまったく聴こえないレベルであり，音質にも影響はありません．また，最大出力が約9W/8Ω程度であることがグラフからわ



[図2]周波数特性



[図3]出力対歪率特性



[図4] NFB用追加抵抗と電圧の実測値

かります.

図4は追加したNFB量増加用抵抗の接続位置と，最終的な各部の実測電圧を示したものです.

音質

まず，オリジナル状態の本機では改めて中域にエネルギーが集中する感じと，若干粗い感じの音が気になりました．しかし，1950年代のジャズなどは開放感もあって捨てがたい魅力にも感じます.

NFBを増加すると明らかに周波数レンジが広がり，透明感や繊細感も増してスピーカーユニットのクセも抑えられ，私の好みの方向に大きく変化しました．これなら新しい録音の音源に対する適応力も大幅にアップすることから，聴きたい音楽の範囲が自然に広がってきます.

アンプがスピーカーユニットをどのように制御しながらドライブするのか，また，アンプの個性とユニットの個性が足し算になるのか，または打ち消し合うのか，このあたりは実際に試聴してはじめてわかることです．アンプは単体で評価できるものではなく，組み合わせるスピーカー次第だということを今回も改めて感じました.

キットでアンプを製作する利点は，パーツ集めなどが不要といった手軽さやコスト面の魅力もありますが，最大のメリットは自作をすることで得られる自由度だと思います.

たとえば，今回の製品でも初段管を高いゲインが得られる12AT7や12AX7などに変更してみるとか，電源部のコンデンサーを強化してみるなどの楽しみがあります.

私としてはP-610からさらに透明度の高い音を聴くには……などと夢が膨らむ今回のアンプキットでした.